

## Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von PUR - Sandwich - Formteile

**Publication number:** DE19521315

**Publication date:** 1996-12-19

**Inventor:** KNIPP ULRICH DR ING (DE)

**Applicant:** BAYER AG (DE)

**Classification:**

- **International:** **B29C44/04; B29C67/24; B29C44/02; B29C67/24;**  
(IPC1-7): B29C67/20

- **European:** B29C44/04K; B29C67/24D

**Application number:** DE19951021315 19950612

**Priority number(s):** DE19951021315 19950612

**Also published as:**



WO9641715 (A1)

**Report a data error here**

### Abstract of **DE19521315**

A process is disclosed for manufacturing polyurethane (PUR) plastic mouldings with a solid, massive skin and a foamed core. The skin and the core are made of two different PUR reaction systems. A liquid, non-foaming PUR-RIM system is first dosed into the tool and after a dwelling time from 0.01 to 60 seconds, the second foaming mixture is dosed into the tool through the same casting channel. The thus obtained PUR moulding is ejected from the mould after foaming and consolidating.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 21 315 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 29 C 67/20**

⑳ Aktenzeichen: 195 21 315.7  
㉔ Anmeldetag: 12. 6. 95  
㉕ Offenlegungstag: 19. 12. 96

DE 195 21 315 A 1

㉚ Anmelder:  
Bayer AG, 51373 Leverkusen, DE

㉚ Erfinder:  
Knipp, Ulrich, Dr.-Ing., 51467 Bergisch Gladbach, DE

⑤ Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von PUR - Sandwich - Formteile

⑤ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen aus Polyurethan(PUR)-Kunststoffen mit einer festen, massiven Haut und einem geschäumten Kern, wobei die Haut und der Kern aus zwei unterschiedlichen PUR-Reaktionssystemen erzeugt werden, indem zuerst ein flüssiges, nicht schäumfähiges PUR-RIM-System in das Werkzeug dosiert und daß nach einer Verweilzeit von 0,01-60 sek das zweite, schäumfähige Gemisch durch den gleichen Angußkanal in das Werkzeug dosiert und daß nach erfolgter Aufschäumung und Verfestigung das resultierende PUR-Teil entformt wird.

DE 195 21 315 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen aus Polyurethan (PUR-)Kunststoffen mit einer festen, massiven Haut und einem geschäumten Kern, wobei die Haut und der Kern aus zwei unterschiedlichen PUR-Reaktionssystemen erzeugt werden, indem zuerst ein flüssiges, nicht schäumfähiges PUR-RIM-System in das Werkzeug dosiert und daß nach einer Verweilzeit von 0,01—60 sek das zweite, schäumfähige Gemisch durch den gleichen Angußkanal in das Werkzeug dosiert und daß nach erfolgter Aufschäumung und Verfestigung das resultierende PUR-Teil entformt wird.

## Stand der Technik

Polyurethan-Kunststoffteile mit Sandwichstruktur hat man abgesehen von manuellen Techniken zuerst erhalten durch Bildung der sogen. Integralschaumstoffe, die auch vielfach Verwendung finden.

Dabei wird in einem Arbeitsgang eine meist dünne Deckschicht und der mikrozelluläre Kern aus dem verwendeten Reaktionsgemisch gebildet. Es ist dabei leider nicht möglich, für die meistens nur beanspruchte Oberfläche ein entsprechend hochwertiges und für den füllenden Kern ein preiswertes Material zu verwenden. Dies ist auch der Grund, weswegen trotz der hohen Nachfrage nach farbigen oder lichtechten Integralschaumteilen bis heute lichtechte Integralschaumstoffe nur in untergeordneten Mengen eingesetzt werden können: Für den geschäumten Kern, welcher bei den meisten Teilen über 90% des eingesetzten PUR-System erfordert, sind die hochwertigen aliphatischen Isozyanate, die die Lichtechtheit bewirken, zu teuer.

In gleicher Weise ist es nicht möglich, in einem Formteil ein extrem verschleißfestes Elastomer für eine Laufsole mit einem extrem weichen und dämpfenden Kern zu erhalten. Man hilft sich dann dadurch, daß man zuerst den weichen Schaumstoff schäumt, das Werkzeugoberteil auswechselt und in einem zweiten Arbeitsgang das verschleißfeste Material an den schon weitgehend ausreagierten Schaumstoff anspritzt, wobei wegen der notwendigen Verwendung externer Trennmittel die Haftung zwischen den beiden Materialien oft nicht ausreicht, was im Gebrauch zur Ablösung der Laufsole führt.

Es hat auch an Versuchen nicht gefehlt, in sogenannten Doppelschußverfahren in einem Werkzeug zuerst ein Schaumteil herzustellen und nach dessen Verfestigung durch eine anschließende, weitere Befüllung eine oberflächliche Beschichtung auf der dem Anguß zugekehrten abgeloteten Fläche zu erhalten. Diese dabei erfolgte einseitige Verdichtung führt zu Spannungen im Schaumteil und nach der Entformung zeigt das resultierende Teil einen starken Verzug. Dieser ließ sich schließlich beheben, wenn noch eine weitere Befüllung in das geschlossene Werkzeug vorgenommen wird, diesmal auf der dem 1. Anguß gegenüberliegenden Seite. Dann wird jedoch der ursprüngliche Schaumstoff noch weiter verdichtet und er ist bestrebt, bei Erwärmung wieder seine alte Gestalt anzunehmen: Das Formteil ist somit nicht dimensionsstabil. Nachteilig ist auch, daß insgesamt 3 Dosiervorgänge mit jeweiligen Wartezeiten durchgeführt werden müssen. (DE 37 20 211).

Schließlich ist zu beanstanden, daß bei der Anwendung der Doppelschußtechnik keine gleichmäßige Hautdicke erzielt werden kann, weil der Schaumstoff bei unterschiedlichen Wandstärken am nachgiebigsten ist an seinen dicksten Stellen: Dort deformiert er sich am meisten unter dem Druck des nachströmenden Reaktionsgemischs beim 2. und beim 3. Dosiervorgang: Beim Doppelschußprozeß ist die Deckschichtstärke jeweils prozentual zur Gesamtformteildicke; dies ist unerwünscht.

Es besteht somit die Aufgabe, ein Verfahren zu finden zur Herstellung von Sandwichformteilen, das die vorbeschriebenen Nachteile nicht aufweist. Dies geschieht erfindungsgemäß, indem zuerst ein flüssiges, nicht schäumfähiges PUR-RIM-System direkt in das Werkzeug dosiert und daß nach einer Verweilzeit von 0,01—60 sek das zweite, schäumfähige Gemisch durch den gleichen Angußkanal in das Werkzeug dosiert und daß nach erfolgter Aufschäumung und Verfestigung das resultierende PUR-Teil entformt wird. Als besonders vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn das erste Reaktionsgemisch zuerst in einen zwischen Mischkopf und Werkzeug angeordneten abschließbaren und beheizten Akkumulator dosiert und nach erfolgter Verweilzeit und Öffnung des Verschlußorgans aus dem Akkumulator in das Werkzeug durch einen Angußkanal dosiert wird.

Aus der Vielfalt der PUR-Reaktionssysteme ist es erfindungsgemäß vorteilhaft, wenn das erste PUR-Reaktionssystem polyoleseitig basiert aus Gemischen von linearen und teilverzweigten Polyolen sowie Dialkoholen und/oder Glykolen und gegebenenfalls Katalysatoren einerseits und isozyanatseitig aus Diisocyanaten und/oder NCO-Prepolymeren andererseits.

Für das zweite PUR-Reaktionssystem sind hoch aktivierte Polyurethanschaumsysteme besonders geeignet.

Damit das erste Reaktionsprodukt beim Einströmen in den Akkumulator keine unerwünschten Luftblasen einschlägt, ist es erfindungsgemäß von Vorteil, wenn das erste PUR-Reaktionssystem den Kolben des Akkumulators zurückdrängt.

Die restlose Entleerung des Akkumulators von Reaktionsgemisch nach dessen Ausstoß in den Werkzeughohlraum geschieht erfindungsgemäß am einfachsten, indem die Kolbenfläche des Akkumulators bei entleertem Akkumulator in der Trennebene des Werkzeuges liegt.

Der als Zylinder ausgebildete Akkumulator ist vorteilhaft auf eine Temperatur von oberhalb 60°, bevorzugt 80°—160°C zu temperieren.

Die zwei PUR-Reaktionssysteme werden entweder mittels eines 4-Komponentenmischkopfes oder durch zwei getrennte Mischköpfe gemischt, die in den gleichen Angußkanal einmünden.

Eine Variante des vorbeschriebenen Verfahrens ist besonders vorteilhaft, wenn nach der Dosierung des ersten Reaktionsgemisches in das Werkzeug anstelle des zweiten Reaktionssystems Gas dosiert wird.

In der Abb. 1 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung skizziert, wenn das Reaktionsgemisch direkt in das Werkzeug 2 ohne Mitverwendung eines Akkumulators eindosiert wird. Aus dem Mischkopf 1a wird das zum massiven PUR reagierende System durch den Angußkanal 6 über einen Stangenanguß in den Werkzeughohlraum eindosiert. Nach einer Verweilzeit von 0,1—60 sec, die von der vorgegebenen Rohstofftemperatur und/oder der dem Polyol zugegebenen Katalysatormenge abhängig ist, geschieht die lineare Polyaddition zu einem thermoplastoiden Polymer; aus dem Mischkopf 1b

wird dann das hochreaktive Schaumsystem dosiert. Nach Beendigung der Schaumsystem-Dosierung reinigt der Ausstoßkolben 8 den Angußkanal bis zum konischen Stangenanguß. Das zuerst dosierte, zwischenzeitlich heiße und schmelzflüssige Polymer wird von dem expandierenden PUR-Schaumstoff aufgeblasen; die im Vergleich zur Polymertemperatur kühlen Werkzeugwände lassen das Polymer erstarren, wobei die gezielte Hautbildung des Formteils 7 erfolgt. Eine Hautdicke von 1,5–2 mm ist vorteilhaft. Bei der direkten Befüllung des Werkzeuges 2 gemäß der Abb. 1 kann die Temperaturentwicklung des zuerst dosierten Reaktionsgemisches je nach Werkzeuggeometrie (insbesondere bei geringen Wanddicken) ungünstig beeinflusst werden, was zu einer unnötigen Zyklusverlängerung führt. Dies wird erfindungsgemäß vermieden durch Einschaltung eines Akkumulators gemäß Abb. 2. Mit 1 ist ein 4-Komponentenmischkopf gekennzeichnet, der gemäß seiner vorgegebenen Steuerung zuerst das die Haut bildende Reaktionssystem und später das Schaumsystem liefert. Das aus dem Mischkopf 1 ausfließende Reaktionssystem drängt den Kolben 4 des Akkumulators 3 zurück, wobei gleichzeitig der Angußkanal 6 durch den Verschlusskolben 5 zugesperrt ist. In dem temperierten Akkumulator erfolgt die gleichmäßige Polyaddition des vorzugsweise linear aufgebauten PUR-Systems für die spätere Hautbildung. Sobald der mit der Katalyse des PUR-Systems einstellbare Polyadditionsgrad erreicht ist, wird der Verschlusskolben 5 zurückgezogen. Durch Verschieben des Speicherkolbens 4 wird der Inhalt des Akkumulators durch den Angußkanal 6 in den Werkzeughohlraum eingefüllt. Es erfolgt unmittelbar anschließend aus dem 4-Komponenten-Mischkopf 1 der Austrag des hochreaktiven PUR-Schaumsystems, welches im Werkzeug 2 den vorbeschriebenen Aufbau des Verbundteils 7 bewirkt.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung des Akkumulators senkrecht zur Werkzeugtrennebene wird erreicht, daß die Kolbenfläche des entleerten Akkumulators mit der Trennebene eine Fläche bildet und somit beim Öffnen des Werkzeuges gegebenenfalls unproblematisch gereinigt werden kann.

Wie in der Abb. 2 skizziert, sind Ringnuten im Kolben 4 angebracht, die durch eindringendes Reaktionsgemisch ausgefüllt werden; das in die Nuten eingedrungene und ausreagierte Produkt wirkt dann als Dichtung gegen nachströmendes Reaktionsgemisch.

Anstelle des 4-Düsenmischkopfes 1 können ebenso auch zwei getrennte Mischköpfe 1a und 1b analog Abb. 1 eingesetzt werden; sie lassen sich auch parallel anordnen und münden in den gemeinsamen Angußkanal 6.

#### Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens

Mit dem ersten PUR-Reaktionssystem kann in Menge (und sie bestimmt damit die Dicke der Haut) und Qualität (Härte, mechanische Eigenschaften und optische Eigenschaften entsprechend der vielfältigen Möglichkeiten der Polyurethanchemie) das für den jeweiligen Anwendungszweck optimale Material eingesetzt werden: Die Haut wird also in Dicke und Qualität exakt vorgegeben. Zur Erzielung spezieller Eigenschaften können auch Zuschläge z. B. in Form von Glaskurzfaser unter Nutzung der Methoden der R-RIM-Dosier- und Mischtechnik mitverwendet werden.

Mit dem zweiten PUR-Reaktionssystem lassen sich die Eigenschaften des den Kern bildenden Schaumstoff-

fes hinsichtlich Weichheit/Härte, Zähigkeit und Rohdichte genau einstellen.

Im Gegensatz zu den Integralschaumstoffen ist somit die Deckschichtausbildung nicht zufällig oder ein Kompromiß aus hoher Rohdichte und gerade noch vertretbarer Oberflächenqualität: Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt die technisch optimale und wirtschaftlich günstigste Kombination.

Mit der Möglichkeit, bei einer lichteichten, und somit beliebig einfärbbaren Haut und einem Schaumstoffkern aus einem preiswerten PUR-System ergeben sich Vorteile gegenüber der heute notwendigen nachträglichen Lackierung: Es entfällt als Voraussetzung für die Lackierung die aufwendige und ökologisch zu beanstandende notwendige Entfernung des äußeren Trennmittels, weiterhin der aufwendige und mit Materialverlusten (Sprühnebel!) behaftete Lackiervorgang, bei dem zu entsorgende Lösungsmittel frei werden und letztlich entfällt auch der energetisch aufwendige Lacktrocknungsvorgang bei erhöhten Temperaturen.

Bei mechanisch stärker beanspruchten Teilen ist die Haut aus lichteichem Material in Dicke von z. B. 1,5 mm nicht so leicht abzureiben und für den andersfarbigen Untergrund durchscheinend wie eine Lackschicht unter gleichen Abriebbedingungen, die ja unter günstigen Bedingungen nur eine Stärke der Trockensubstanz von etwa 0,08 mm aufweist.

Naturgemäß entfallen bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die berüchtigten pin-holes, (kleine Blasen in Größe eines Stechnadelnadelkopfes unter der Oberfläche), die beim Lackieren von Formteilen aus Integralschaumstoffen vielfach auftreten und zu sehr aufwendiger Nacharbeit und oft zum Ausschuß des Formteils führen.

Im Vergleich zu den Integralschaumstoffen ist die Gefahr der unerwünschten größeren Blasen in der Oberfläche ausgeschlossen, weil das die Haut bildende Material dank der erfindungsgemäßen Schußunterbrechung bei Befüllung des Werkzeuges von unten oder dank der Unterbindung des Lufteinschlagens durch das Zurückdrängen des Kolbens mittels des ersten Reaktionsgemisches blasenfrei ist. Hilfreich ist auch die Evaluierung vor der Dosierung der Komponenten für das die Haut bildende Reaktionsgemisch.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren treten keine hohen Reaktionsdrücke auf. Sie liegen unterhalb 10 bar und dies erlaubt die Verwendung von preiswerten, leichten Werkzeugen und Formenträgern.

Die Rohdichte des resultierenden Formteils ist trotz besserer Hautausbildung niedriger als bei PUR-Integralschaumstoffen und sie ist viel geringer als bei solchen Teilen, die nach dem Doppelschußverfahren hergestellt sind. Naturgemäß ist die Rohdichte auch viel geringer als bei Verbundteilen, die nach dem Mehrkomponenten-Spritzgußverfahren aus Thermoplasten hergestellt werden, welche höher ist, weil die Dichte des Thermoplasten im Schaumkernbereich 75% der Matrix-Dichte des Thermoplasten beträgt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist die Kern- dichte bevorzugt bei 20–30% der massiven PUR-Werkstoffe, also bei ca. 0,2–0,3 g/cm<sup>3</sup>.

Weil das Reaktionsgemisch, welches den geschäumten Kern bildet, stark katalysiert wird, ist die Verfestigung rapide und es kann trotz des niedrigen Kernraumgewicht in kürzerer Zeit entformt werden als bei den vorerwähnten, bis heute bekannten Techniken zur Herstellung von Verbundformteilen.

Nicht unerwähnt sei der Vorteil des erfindungsgemä-

Ben Verfahrens, die bei Thermoplasten bewährten internen Trennmittel wie z. B. Zinkstearate mitzuverwenden, womit die bei der RIM-Technik nachteilige Anwendung von externen Trennmitteln entfällt.

#### Eingesetzte Rohstoffe, Verarbeitungstemperaturen

Als Komponenten für das Reaktionsgemisch, welches die massive Haut bilden wird, werden polyolseitig Gemische aus linearen oder leicht verzweigten Polyestern oder Polyethern mit Dialkoholen und Glykolen eingesetzt. Es gelten die bekannten Regeln der PUR-Chemie, wie sie in Kunststoff-Handbuch, Bd. 7, Polyurethane, hrsg. von G. Oertel, 1993, Carl Hanser Verlag München Wien, ausführlich beschrieben sind.

Beispielhafte Substanzen für lineare langkettige Polyole sind Polyester aus Adipinsäure und Ethylenglykol mit einer Hydroxyl-Zahl von 56, oder ein Polyether aus Propylenoxid und Propylenglycol der gleichen Hydroxylzahl und einem Molekulargewicht von 2000. Als niedermolekulare Substanzen seien beispielhaft genannt 1,4 Butandiol, Hexandiol und Diethylenglycol.

Zur Erzielung weicher Produkte ist der Gemischanteil der niedermolekularen Komponenten gering, während er mit zunehmender Härte ansteigt. Die härtesten Produkte bestehen polyolseitig nur noch aus niedermolekularen Komponenten. Die üblichen Katalysatoren (S. 106ff der obigen Literaturstelle) können angewendet werden.

Isozyanatseitig ist erfindungsgemäß das thermoplastische Verhalten der die Haut bildenden Reaktionsmasse nur mit vorzugsweise Diisozyanaten zu erreichen. Aus wirtschaftlichen Gründen bevorzugt sind solche auf Basis von 4,4'-Diphenylmethan-Diisozyanat (MDI). Die Verarbeitung im RIM-Prozess bei Raumtemperatur oder leicht erhöhter Temperatur wird erleichtert durch die Verwendung solcher Diisozyanate, die bei Raumtemperatur oder leicht erhöhten Temperaturen flüssig sind. Hierzu gehören NCO-Prepolymere des MDI. Auch können TDI-Prepolymere eingesetzt werden. Für lichtechte Produkte sind aliphatische Diisozyanate wie beispielsweise 1,6-Hexan-diisocyanat (HDI) und/oder Isophoron-diisocyanat (IPDI) bzw. auf diesen aufgebaute Prepolymere verwendbar.

Für den Aufbau des zweiten Reaktionssystems, welches nach der Vermischung zu einem Schaumstoff auftreibt, können je nach der gewünschten Dichte und der Weichheit oder Härte die in der Literaturstelle aufgelisteten Füllschaumstoffe eingesetzt werden, wobei erfindungsgemäß die Katalyse so einzustellen ist, daß der Schäumvorgang ohne Verzug, also sehr spontan einsetzt. Hilfreich ist dabei eine zusätzliche starke Gasbeladung.

In Abwandlung des beschriebenen Verfahrens ist es erfindungsgemäß auch möglich, nach der Dosierung des ersten Reaktionsgemischs direkt oder aus dem Akkumulator in den Werkzeughohlraum anstelle eines zweiten Reaktionssystems Preßluft oder ein anderes Gas durch den Angußkanal zu dosieren. Dadurch wird das erste thermoplastische Reaktionsgemisch in dem Werkzeughohlraum vorangetrieben und bildet bei der Abkühlung an der Werkzeugwandung eine geschlossene Haut. Dies ist die Gasinnendrucktechnik für PUR-Reaktionsmassen.

#### Temperaturführung

Das erste PUR-Reaktionssystem sollte polyol- und

isozyanatseitig auf 40–90°C temperiert sein, das zweite Reaktionssystem auf Temperaturen von 20–60°C.

Der Akkumulator als Reaktor sollte erwärmt sein oberhalb 60°C, vorzugsweise 80–160°C. Die Werkzeugtemperatur beträgt je nach verwendeten System zwischen 40 und 80°C.

#### Anwendungsmöglichkeiten

Mit der beschriebenen Technik lassen sich viele Anwendungen besser und damit wirtschaftlicher erschließen als es heute möglich ist. Insbesondere sind mit einer solchen Technik Formteile exakter und günstiger vorzukalkulieren als es heute bei Integralschaumteilen gegeben ist: Die Fehlermöglichkeit ist geringer und eine niedrigere Rohdichte wird erreicht. Auch können die teuren lichtechten Produkte nun genutzt werden, weil sie hier nur noch für die definierte Haut benötigt werden.

Für weiche Produkte seien genannt: Strapazierbare Sitze für Arbeitsmaschinen und öffentliche Verkehrsmittel, strapazierbare Matratzen, Puffer.

Für halbharte Produkte seien genannt: Armlehnen und Möbelerkleidungen, Teile für die Innenausstattung von Fahrzeugen, Stoßfänger und Spoiler, Schuhsohlen.

Als harte Produkte sind zu nennen: Kabelverteilerschränke, Post-Briefkästen, Teile für die Bauindustrie, technische Gehäuse, Kühltürschlösser, große Karosserieteile.

Für die Anwendung der Verfahrensvariante Gasinnendrucktechnik anstelle des zweiten PUR-Reaktionssystems seien genannt die technischen Hohlteile und für die weichen, lichtechten Einstellungen die Vielzahl der Blasformteilanwendungen im Fahrzeug-, Möbel- und Spielzeugsektor.

#### Patentansprüche

1. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen aus Polyurethan (PUR)-Kunststoffen mit einer festen, massiven Haut und einem geschäumten Kern, wobei die Haut und der Kern aus zwei unterschiedlichen PUR-Reaktionssystemen erzeugt werden, dadurch gekennzeichnet, daß zuerst ein flüssiges, nicht schäumfähiges PUR-RIM-System direkt in das Werkzeug dosiert und daß nach einer Verweilzeit von 0,01–60 sek das zweite, schäumfähige Gemisch durch den gleichen Angußkanal in das Werkzeug dosiert und daß nach erfolgreicher Aufschäumung und Verfestigung das resultierende PUR-Teil entformt wird.

2. Verfahren und Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Reaktionsgemisch zuerst in einen zwischen Mischkopf und Werkzeug angeordneten abschließbaren und beheizten Akkumulator dosiert und nach erfolgter Verweilzeit und Öffnung des Verschlußorgans aus dem Akkumulator in das Werkzeug durch einen Angußkanal dosiert wird.

3. Verfahren und nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das erste PUR-Reaktionssystem polyolseitig basiert aus Gemischen von linearen und teilverzweigten Polyolen sowie Dialkoholen und/oder Glykolen und gegebenenfalls Katalysatoren einerseits und isozyanatseitig aus Diisozyanaten und/oder NCO-Prepolymeren andererseits.

4. Verfahren nach Anspruch 1–3, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite PUR-Reaktionssystem ein hoch aktiviertes Polyurethanschaumsystem ist.

5. Verfahren nach Anspruch 2—4, dadurch gekennzeichnet, daß das erste PUR-Reaktionssystem den Kolben eines Akkumulators zurückdrängt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 2—5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenfläche des Akkumulators bei entleertem Akkumulator in der Trennebene des Werkzeuges liegt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 2—6, dadurch gekennzeichnet, daß der Akkumulator als Zylinder ausgebildet ist und auf eine Temperatur von oberhalb 60°, bevorzugt 80° — 160° C temperiert wird.
8. Verfahren und Vorrichtung nach Anspruch 1—7, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei PUR-Reaktionssysteme entweder mittels eines 4-Komponentenmischkopfes oder durch zwei getrennte Mischköpfe gemischt werden, die in den gleichen Angußkanal einmünden.
9. Verfahren und Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 5, 6 und 7, daß nach der Dosierung des ersten Reaktionsgemisches in das Werkzeug anstelle des zweiten Reaktionssystems Gas dosiert wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**- Leerseite -**

Abb. 1

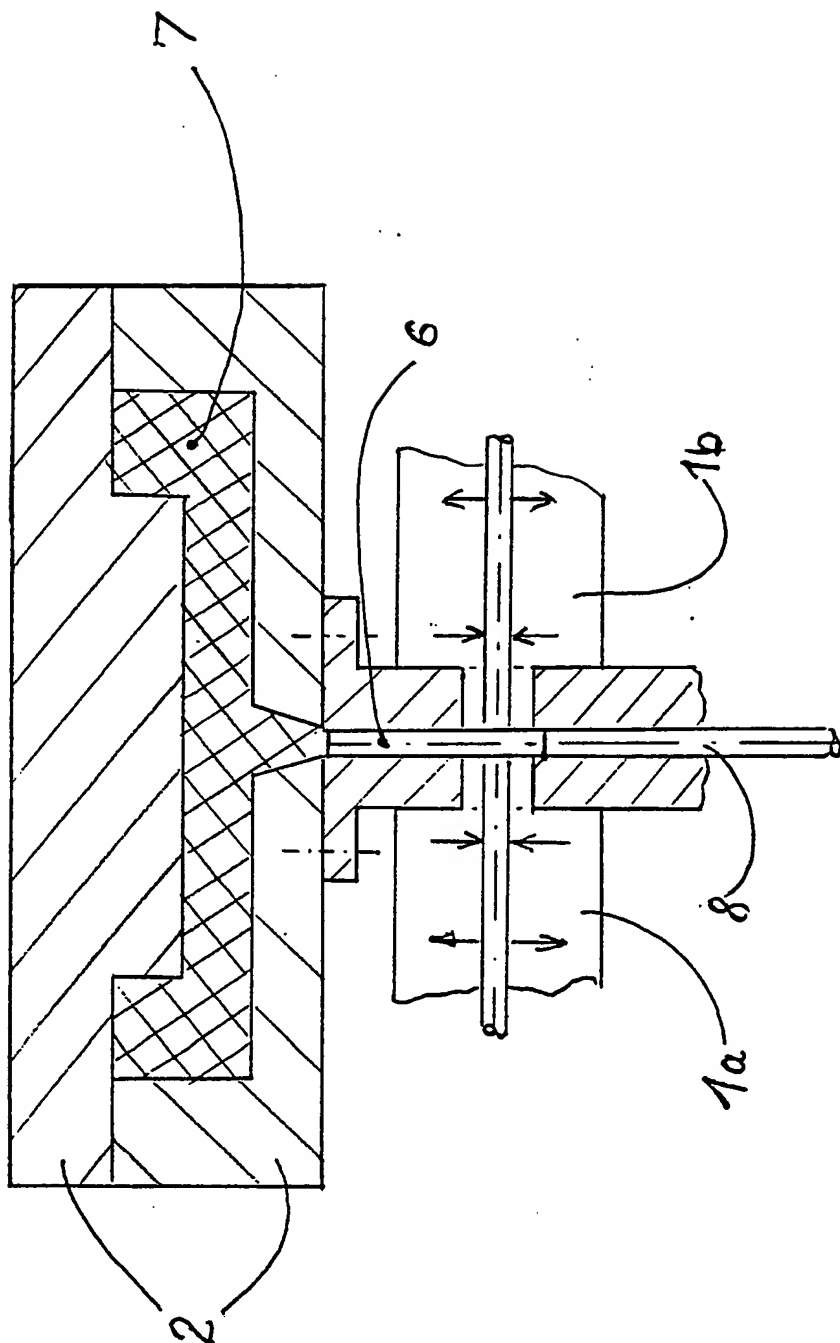




Abb. 2

